



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

Dampfkessel, Dampfleitung. Rohrverbindungen, Lufthähne

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

beschäftigten Personen die Erwärmung der oberen Luftschichten kaum zu statten kam. In architektonisch ausgestatteten Räumen legt man jetzt vielfach die Kondensationsrohre in gemauerte Kanäle unterhalb des Fußbodens, die mit durchbrochenen, gußeisernen Platten abgedeckt werden, welche das „Austreten der Wärme“ gestatten. Solche Anordnungen wurden bereits in § 47 (Kanalheizung) besprochen.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die Anlage von Heizrohren im Fußboden im allgemeinen feuerfichere, also gewölbte, Deckenkonstruktionen zur Voraussetzung hat und daß das Eindringen von Staub und sonstigen Verunreinigungen in die Kanäle mancherlei Unzuträglichkeiten hervorruft.

Um der Längenausdehnung der Rohre Rechnung zu tragen, legt man dieselben auf Walzen von Glas oder Gußeisen; man giebt ihnen auch eine geringe Neigung, um das Abfließen des Kondensationswassers zu erleichtern.

In öffentlichen Gebäuden und in Wohnräumen verwendet man gußeiserne Kondensationsgefäße von parallelpipedischer oder cylindrischer Form, sogenannte „Register“, welche zur Vergrößerung der Heizfläche mit vertikalen Strahlungsrippen versehen sind. — Diese einfachen Gefäße umkleidet man aus ästhetischen Rücksichten mit durchbrochenen Mänteln in Form von Schränken, Stagären, Säulen oder dergleichen.

Die Heizkörper, welche man in Nischen oder Fensterbrüstungen aufstellt, bestehen dagegen vielfach auch aus gewundenen Dampfrohren, sogenannten Dampfschlangen, an deren oberem Ende der Dampf eintrömt, während unterhalb das Kondensationswasser abfließt.

Der Mantel besteht aus Holz oder Eisenblech und hat vergitterte Füllungen oder besser solche aus perforiertem Eisenblech. (Fig. 195.)

Ein Übelstand der Dampfheizungen ist die geringe Reservationskraft der Kondensationsapparate, denn sobald die Register abgesperrt sind, erkalten sie, und es ist keine andere Wärme als die in den Wänden reservierte im Lokale vorhanden.

Für Versammlungssäle, Auditorien u. s. w., in denen sich zuweilen viele Menschen gleichzeitig aufhalten oder wo eine starke Abendbeleuchtung stattfindet, ist dieser Mangel an Reservationsvermögen ebenso häufig ein besonderer Vorteil, der sogar zur Wahl dieser Heizmethode Veranlassung geben kann. Um aber doch für einzelne Räume des Gebäudes Wärme reservieren zu können (unter Beibehaltung derselben Art von Wärmerecipienten), hat man Heizkörper konstruiert, in welchen sich Wasser befindet, das durch zuströmenden Dampf bis auf 100° erwärmt

wird. Jede derartige Kombination heißt **Dampfwasserheizung**.

Dieses kombinirte System verbindet die Vorteile der Wasserheizung (starke Reservationskraft) mit demjenigen der Dampfheizung (schnelle Erwärmung), denn das Wasser nimmt sofort die Temperatur des zuströmenden Dampfes an, und wenn der Dampf Zutritt, bleibt im Transmissionsgefäß die Wärme reserviert. Diese Anordnung wurde zuerst von den Brüdern Henry und Charles Price in Bristol um 1829 ausgeführt und von Grouvelle später für die Männerabteilung des Hospitals Lariboisière in Paris zur Anwendung gebracht, wo sie seit 1854 mit Erfolg in Gebrauch ist.

Die von der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur nach ihrem erprobten System ausgeführten Dampfwasserheizungen erfreuen sich wegen ihrer Vortrefflichkeit großer Beliebtheit; dieselben haben sich durch eine Reihe von Ausführungen verschiedener Größe bewährt, so am Zürcher Polytechnikum seit 1867. Auch diese Heizmethode wird im Anschlusse an die reine Dampfheizung im nachstehenden zu besprechen sein.

Fragen wir nach den wesentlichsten Vorzügen der Dampfheizung, so bestehen sie:

1) in der großen Geschwindigkeit und Leichtigkeit, mit welcher der Dampf auf weite Entfernungen geführt werden kann;

2) in der beliebigen Ausdehnung des Heizsystems, so daß ganze Gebäudekomplexe von einer einzigen Centralstelle aus geheizt werden können; 1)

3) in dem geringen Durchmesser der Röhren; endlich

4) in der Leichtigkeit, mittels angebrachter Ventile die Temperatur eines gegebenen Raumes in kürzester Zeit zu erhöhen oder zu mäßigen, wobei freilich die richtige Abmessung der Transmissionsflächen Bedingung bleibt.

Daß jede Gefahr ausgeschlossen ist, mag nebenher erwähnt werden, da die Temperatur des Dampfes bei $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Überdruck höchstens 112° C. erreicht.

Bestimmung der einzelnen Teile einer Dampfheizung. § 62.

1) **Dampfkessel.** Als Dampferzeuger für Heizzwecke werden die nämlichen Kessel wie für industrielle Anlagen verwendet. Da aber der Betrieb während des Tages erheblich schwankt, so verwendet man Kessel, die in kurzer

1) Die Spannung des Dampfes ermöglicht eine leichte und schnelle Bewegung auf weite Entfernungen, daher eignet sich die Dampfheizung für Distrikt- oder Städteheizungen. In der Stadt Lockport im Staate New-York wurden schon während des Winters 1878 gegen 200 Häuser nach dem Central-Dampfheizsystem von Mr. Birdsell Holly von einer Centralstelle aus geheizt. Ähnliche Versuche wurden in New-York und Buffalo vorgenommen.

Zeit eine bedeutende Dampfmenge abgeben können, die sogenannten Großwasserraumkessel (Flammrohrkessel). Viel angewendet werden auch Röhrensicherheitskessel.

Hauptausrüstungsgegenstände jedes Kessels sind der Wasserstandsmesser, das Sicherheitsventil und das Manometer.

Nach der im dritten Kapitel vorausgeschickten Behandlung der Kesselfeuerungen kann eine eingehendere Besprechung an dieser Stelle füglich unterbleiben. Die Bestimmung der Kesseldimensionen findet der Leser in § 67 bei Berechnung der Dampfheizungen.

2) Die **Dampfleitung**. Die Disposition des Rohrsystemes ist derart zu treffen, daß das Hauptsteigrohr vom Kessel direkt nach dem Dachboden aufsteigt, daselbst den Dampf durch Zweigrohrleitungen verteilt und durch Vertikalstränge den Etagen und den daselbst aufgestellten Heizkörpern zuführt. Es fließt dann alles im Hauptrohre sich kondensierende oder aus dem Kessel mit fortgerissene Wasser an den Rohrwandungen zum Kessel zurück. Es ist aber auch Sorge zu tragen, daß das Kondenswasser der horizontalen Zweigleitungen vor dem Dampfe durch die Vertikalstränge abfließt, denn wenn sich dasselbe nicht so schnell wie der Dampf, oder womöglich in entgegengesetzter Richtung bewegt, dann wird es vom Dampfe mit fortgerissen und gegen die Rohrwandung geschleudert, wodurch das sogenannte „Knattern“ in der Rohrleitung hervorgerufen wird. Aus diesem Grunde ist überall für gutes Gefälle zu sorgen, damit das Kondenswasser schnell abfließen kann.

Ist die Verteilungsleitung so lang, daß das erforderliche Gefälle nicht erreicht wird, so ordnet man dieselbe in „Sägeform“ an, d. h. der Dampf wird eine Strecke mit Gefälle geführt und am tiefsten Punkt der Strecke ein „Wasserabscheider“ eingeschaltet, hinter welchem die Leitung wieder senkrecht ansteigt.

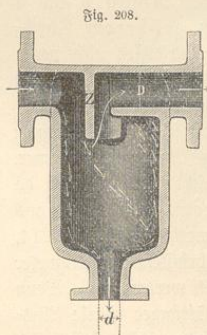
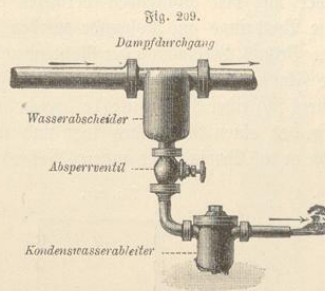


Fig. 208 stellt den Wasserabscheider von **Vopp und Reuter** dar. Die mit den Dampfe bei D einströmenden

Wasserteilchen schlagen an die segmentförmig gekrümmte Zunge Z, fließen daran abwärts und werden von hier an die Wandungen des Abscheiders geschleudert, an denen sie herunterrieseln und durch das Rohr d in die Kondensleitung gelangen. Der von Wasserteilen befreite trockene Dampf geht sodann in der Pfeilrichtung bei D weiter.¹⁾

Fig. 209 stellt im Zusammenhange die Entwässerung einer Dampfleitung mittels eingeschaltetem Wasserabscheider, Absperrventil und Kondenswasser-Ableitung dar.



Als Material zur Rohrleitung empfiehlt sich Kupfer oder, wo der höhere Preis desselben in Betracht kommt, Schmiedeeisen, letzteres auch verzinkt. Geradlinige Leitungen fertigt man der Billigkeit wegen auch aus Gußeisen. Der Durchmesser der Leitungsröhren soll nicht zu eng sein, um unnötige Reibungswiderstände zu beseitigen, jedenfalls dem zu leitenden Dampfvolumen entsprechen und den Abfluß des Kondensationswassers gestatten. Damit jedoch die Bildung von Kondenswasser auf ein geringes Maß beschränkt werde, sind alle Rohre, die nicht Wärme abgeben, gut zu umhüllen, d. h. entweder mit Strohseilen und einem Mantel von Haarlehmörtel oder mit Kieselguhrerde, Korkechalen u. s. w. zu bekleiden.

Rohrverbindungen. Gußeiserne Röhren erhalten gewöhnlich Flanschenverbindungen. Zwischen dieselben wird ein Ring von weichem Kupferdraht, der im Querschnitte zickzackförmig ist, eingelegt. Durch das Anziehen der Flanschen drückt sich der Kupferdraht zusammen und bringt die dauerhafteste Dichtung hervor; jedenfalls ist solche metallische Dichtung derjenigen mit Kitt erheblich vorzuziehen. — Schmiedeeiserne, gezogene Rohre erhalten bis zu 52 mm Durchmesser Muffenverbindung; zu stärkeren Rohren werden Flanschen oder Verbindungsmuffen angewendet, wie solche schon bei der Verbindung der Perkinsrohre auf Seite 141 besprochen und dargestellt sind. Diese Muffen haben rechts- und linksgängiges Gewinde, und das eine der beiden Rohr-

1) Einen Wasserabscheider einfacher Konstruktion hat der Ingenieur Käjerle konstruiert, derselbe ist abgebildet im Handbuch der Hygiene IV. Band, 2. Teil, S. 357.

enden ist kegelförmig zugeschärft oder, wie der technische Ausdruck es nennt, mit „Schweinsrücken“ versehen. Beim scharfen Anziehen der Verbindungsmuffe findet gegenseitige Verdrückung der Rohrenden statt.

Manche Konstrukteure versehen beide Rohrenden mit Zuschärfung und legen zwischen dieselben einen Ring von weichem Kupfer, in welchen sich die zugeschärften Enden eindrücken, wenn die Muffe angezogen wird.

Die Flanschen schmiedeeiserner Rohre werden entweder aufgelötet oder mit den Rohrenden vernietet oder verschweißt. Die Bundringe am Rohrende werden ebenfalls aufgeschweißt. Behufs Verbindung der Rohrenden legt man entweder lose Flanschen hinter die Bundringe (Fig. 210), oder man bedient sich einer Rohrschelle, welche sich hinter den Bundring des einen Rohrendes legt und mit ihrem Muttergewinde in das Gewinde des anderen Rohres eingreift.

Fig. 210.

Fig. 211.

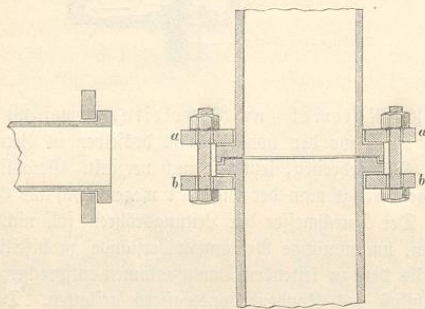


Fig. 211 zeigt eine Verbindung der mit Bundringen versehenen Rohrenden mittels „lose aufgeschobener“ Flanschen a und b, welche durch Schraubenbolzen zusammengezogen werden; in die Dichtungsfuge ist ein Ring von Kupferdraht eingelegt.

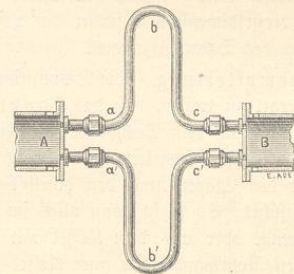
Wo Abzweigungen schmiedeeiserner Rohre erforderlich werden, da bedient man sich, wie bei der Heißwasserheizung, sogenannter T-Stücke oder T-Stücke. Geht die Leitung in veränderter Richtung weiter, so sind Bogenstücke erforderlich; ist dann der Krümmungshalbmesser nicht kleiner als der dreifache Rohrdurchmesser, so kann die Krümmung auch durch Biegen der Rohre hergestellt werden.

Die Abzweigungen der gußeisernen Rohre werden durch Stutzen oder besonders eingelegte T-Stücke gebildet. Falls die im Handel vorkommenden gußeisernen Bogenstücke für vorkommende Ablenkungen oder Krümmungen nicht ausreichen, werden dieselben eigens für den Bedarf gestaltet und gegossen.

Die Längenausdehnung der Rohrleitungen wird durch untergelegte Rollen erleichtert. Zu gleichem Zwecke ist es vorteilhaft, nur das eine Ende des Rohrstranges zu

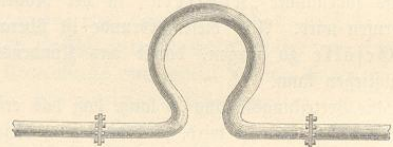
befestigen und das andere frei zu lassen. Geht dies nicht an, so muß — wenigstens bei längeren Strängen — eine Kompensationsvorrichtung eingeschaltet werden. Darunter versteht man Zwischenstücke von variabler Form, welche die zusammenstoßenden Rohrenden so verbinden, daß innerhalb geringer Grenzen eine Annäherung und Entfernung derselben möglich ist.

Fig. 212.



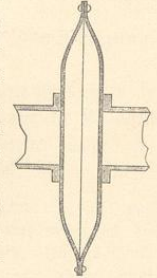
Einer der gebräuchlichsten Kompensatoren besteht aus zwei dünnen biegsamen Kupferröhren b und b' (Fig. 212), welche U-förmig zwischen die Rohrenden A und B eingesetzt sind und infolge ihrer Elastizität der Bewegung der Enden

Fig. 213.



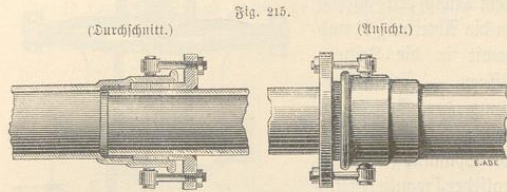
des Rohrstranges folgen. Das obere Rohr b dient für den Dampf, das untere b für das Kondensationswasser. Man kann indessen die Kompensationseinrichtung noch vereinfachen, wenn an Stelle der Röhren b und b' ein einziges gebogenes Rohr von größerem Durchmesser eingeschaltet und dieses nicht vertikal „stehend“, sondern horizontal liegend angeordnet wird, damit Dampf und Kondenswasser durch dasselbe fließen können (Fig. 213). Wo das Anbringen krümmender, biegsamer Rohre nicht angänglich ist, da verwendet man Kompensatoren aus biegsamen Platten nach Art der Fig. 214, welche in das Rohrsystem an geeigneter Stelle eingeschaltet werden. — Wenn die Länge des Stranges starke Ausdehnungen voraussehen läßt, lassen sich auch mehrere derartige tellerförmige Scheiben nebeneinander einfügen. Es ist allerdings auch bei dieser

Fig. 214.



Gattung von Kompensatoren die Möglichkeit gegeben, daß die nie ganz zu vermeidenden Schmutzablagerungen hier eine von der Dampfströmung nicht betroffene Stelle finden, wo sie sich verdichten und die Elastizität der biegsamen Platten behindern. Ist für Plattenkompensatoren Raum nicht vorhanden, so bedient man sich wohl auch einer Stopfbüchse mit eingeschaltetem Kupfer- oder Messingrohre.

Weite Leitungsröhren, bei denen Muffenverbindung zur Anwendung kommt, können leicht so verbunden werden, daß das biegsame Kompensationsstück fortfällt. Man läßt alsdann (vergl. Fig. 215) zwischen dem eingeschobenen Rohr-



ende und dem Grunde der Muffe einen Spielraum für die Ausdehnung. Die Dichtung der hinteren Muffenfuge geschieht mit in Talg getauchten Hanfzöpfen. Sorgsame Ingenieure legen an der Bewegungsstelle die schon erwähnten Messingbuchsen ein.

3) Als **Kondensationsgefäße** (Heizkörper) werden — wie bei der Wasserheizung — Rohrspiralen und Rippenheizkörper verwendet (vergl. Abbildung Seite 135 u. 147). Der Zutritt des Dampfes in die Heizkörper wird durch Ventile geregelt und die Mäßigung der Wärmeabgabe geschieht entweder durch beliebige Anstauung des Kondenswassers im Heizkörper, wobei die wirksame Heizfläche vermindert wird, oder durch Ummantelung des Heizkörpers (Fig. 236 u. 238).

4) **Luftähne, Luftschrauben, Luftventile** (reniflards).¹⁾ Bei Unterbrechung des Heizbetriebes muß Luft in die Kondensationsgefäße und die Verteilungsleitung eingelassen werden können und beim Anlassen des Dampfes muß diese Luft wieder vollständig entfernt werden. Denn es bildet sich, sobald der Dampf abgestellt ist, infolge Kondensation desselben überall da, wo früher Dampf war, ein luftverdünnter Raum und beim Wiederanlassen der Heizung würde nicht allein Dampf, sondern auch Wasser aus dem Kessel in die Leitung mit fortgerissen werden. Früher wurden derartige Luftähne durch den Heizer oder

1) Es ist sogar zur Entfernung der Luft aus den Heizkörpern eine besondere Rohrleitung vorgeschlagen worden, in welche die Luft sämtlicher Heizkörper münden soll. Ein Hahn im Kesselhaufe sollte zur Regulierung des Luftein- und -Austritts dienen.

durch die Zapfen des Zimmers reguliert, wobei Unregelmäßigkeiten unvermeidlich waren. Bei Ausführung großer Heizanlagen in mehreren Etagen und in weitgedehnten Räumlichkeiten ist deren Versorgung durch den Heizer unstatthaft; es finden dann die selbstthätigen Luftein- und -Auslassventile Anwendung. Ein derartiges Ventil (Fig. 216) besteht aus einem gußeisernen Flansch A, unter welchem zwei Metallstangen B und D von gleicher Länge befestigt sind. Am Ende der Stange B ist der Stützpunkt, am Ende von D der Arm eines Hebelchens befestigt. Der Hebelarm trägt eine dritte Stange C, an deren oberem Ende sich ein Ventil befindet, das im Ventilsitz, welcher in der erwähnten Platte A eingesetzt ist, Führung hat. — Die Stangen B und C sind aus zinkreichem Messing hergestellt, die Stange D besteht aus weichem Stahl; die Scharnierbolzen N und das Kugelventil bestehen aus Rotguß. Wird nun Dampf in den Kondensationsapparat (Register) eingelassen, so verdrängt derselbe die Luft und diese bläst aus dem Ventil aus. Der Dampf dehnt aber gleichzeitig die Metallstangen aus, und zwar (wegen der ungleichen Ausdehnung beider Metalle) die Messingstange mehr als die Stahlstange: erstere drückt daher auf den Hebelarm, hebt das Ventil empor und schließt die Öffnung. Wird der Dampf aber abgeperrt, so erkalten die Stangen, das Ventil öffnet sich wieder und gestattet der Luft den Eintritt. Der Eintritt des Dampfes in die Heizkörper erfolgt durch Ventile, welche auch zur teilweisen oder vollständigen Ausschaltung benutzt werden können; die

